

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-011964
 (43)Date of publication of application : 19.01.1999

(51)Int.Cl. C03B 23/217
 B01J 19/12

(21)Application number : 10-080056 (71)Applicant : CARL ZEISS:FA
 (22)Date of filing : 27.03.1998 (72)Inventor : OSTENDARP HEINRICH DR

(30)Priority

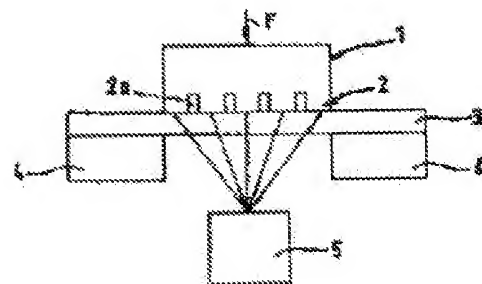
Priority number : 97 19713311 Priority date : 29.03.1997 Priority country : DE

(54) FORMATION OF LARGE SIZED PRECISE STRUCTURE ON PLATE GLASS AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device suited to the continuous production of a large sized precision structure in technology for forming the large sized precision structure on plate glass.

SOLUTION: A paste material (2a) is filled into a structure forming surface (2) of a molding tool (1) and the molding tool (1) is pressed to a half side of a plate glass (3). The molding tool (1) is single-pressed to stick the paste material (2a) to the plate glass (3), the stuck paste material is hardened and the structure forming surface (2) of the molding tool is locally heated from the outside until a surface depth position of the molding tool preliminarily decided by the height of a formed structure reaches a specified necessary process temp. to deposit the hardened material stuck to the plate glass. The local heating of the structure forming surface (2) is performed by laser radiation transmitted through the plate glass (3) and irradiated to the structure forming surface (2).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than dismissal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 27.08.2003

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.⁶

C 0 3 B 23/217

B 0 1 J 19/12

識別記号

F I

C 0 3 B 23/217

B 0 1 J 19/12

B

審査請求 未請求 請求項の数41 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-80056

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月27日

(31) 優先権主張番号 NO. 1 9 7 1 3 3 1 1 . 8

(32) 優先日 1997年 3月29日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 591004869

カール・ツァイス・スチフツング

CARL-ZEISS-STIFTUNG

ドイツ連邦共和国、デュー89518 ハイデ
ンハイム、アン、デル、ブレンツ (番地な
し)

(72) 発明者 ハインリッヒ オシュテンダープ

ドイツ連邦共和国、デュー55128 マイン
ツ、ドレヒェスラーヴェーク 12ビー

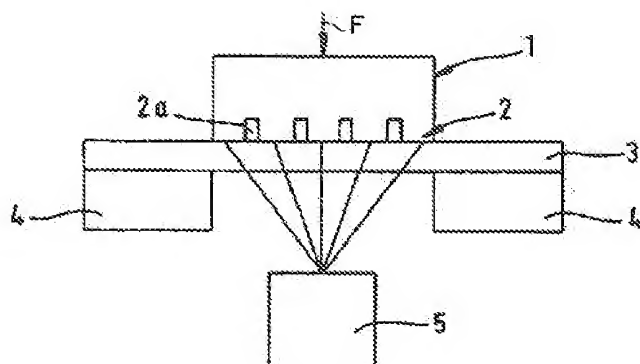
(74) 代理人 弁理士 浜本 忠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 板ガラスに大型精密構造を形成する方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 大型精密構造を板ガラスに形成する技術において、大型精密構造の連続生産に適した方法及び装置を提供する。

【構成】 成形工具(1)の構造形成面(2)にペースト状材料(2a、13)を充填し、この成形工具(1)を板ガラス(3)の片側に押圧する。成形工具(1)を単式加圧してペースト状材料(2a、13)を板ガラス(3)に付着し、該付着ペースト状材料を硬化し、成形工具の構造形成面(2)を、形成される構造の高さにより予め決められた成形工具表面深さ部位が所定の必要とされるプロセス温度に達するまで、外部より局部加熱することにより上記板ガラスに付着した硬化材料を溶着する。構造形成面(2)の局部的加熱は、板ガラス(3)を透過して構造形成面(2)に照射されるレーザー放射により行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板ガラスに大型精密構造を形成する方法であって、

a) 板ガラスに構造を形成するためのペースト状材料を成形工具の構造形成面に供給し、

b) 上記ペースト状材料を成形工具の単式加圧で板ガラスに付着し、該付着ペースト状材料を硬化し、

c) 成形工具の構造形成面を、形成されるべき構造の高さにより予め決められる成形工具表面深さ部位が所定の必要とされるプロセス温度に達するまで、外部より局部加熱することにより上記板ガラスに付着した硬化材料を溶着することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記板ガラスを通してレーザー放射を構造形成面に向け該構造形成面を外部より局部加熱することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 更に、前記レーザー放射を提供するもの以外の付加的熱源により付加的に加熱することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 前記付加的熱源がフレイムストリップ (flame strip) 装置であることを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】 構造形成面の外部よりの加熱を誘導加熱により行うことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 構造形成面の外部よりの加熱を電気抵抗加熱により行うことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】 更に、成形工具を内部冷却してしてその内部加熱を最小にすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】 前記ペースト状材料をもつ成形工具を構造形成される板ガラスのガラス面に連続してロールすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】 前記成形工具をローラー状ベース工具と該ベース工具に着脱自在に取り付けられる成形媒体で構成し、該形成媒体は適用されるペースト状材料に対する構造形成面を有することを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】 成形工具をガラス面にロールする間、前記ペースト状材料をもつ成形媒体をベース工具から巻外して板ガラスに適用することを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項11】 ペースト状材料がガラス半田又は溶融ガラス及び／又は電極構造体用導電性ペーストであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項12】 前記溶融ガラスがマイクロシート薄ガラスであることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項13】 構造形成面に付着する前にペースト状材料を構造形成面に設けられたキャビティ内にブラシで塗り込めることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項14】 構造形成面に付着する前にペースト状

材料を構造形成面に設けられたキャビティ内にロールで塗り込めることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項15】 板ガラスに大型精密構造を形成する方法を実施する装置であって、

構造形成面(2)が設けられ大型精密構造を形成するためのペースト状材料を受容する成形工具(1)と板ガラス(3)に大型精密構造を形成するのに用いられるペースト状材料(2a、13)を成形工具(1)の構造形成面(2)に供給する手段と成形工具(1)を板ガラス

(3)に単式加圧して該板ガラス(3)にペースト状材料(2a、13)を適用する手段と板ガラス(3)に付着したペースト状材料(2a、13)を硬化する手段と成形工具(1)の構造形成面(2)を外部熱源(5)により局部加熱することにより板ガラスに適用したペースト状材料(2a、13)を所定温度に加熱して溶融する手段を備えて成ることを特徴とする装置。

【請求項16】 外部熱源(5)が放射源であることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項17】 放射源がレーザーであることを特徴とする請求項16に記載の装置。

【請求項18】 前記レーザーがレーザーダイオードアレーからなることを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項19】 前記レーザーが板ガラスの成形工具(1)と反対側に配置され、放出されるレーザー放射が上記板ガラスを通して透過されるような波長をもつことを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項20】 前記外部熱源が誘導加熱装置からなることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項21】 前記外部熱源が電気抵抗加熱装置からなることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項22】 成形工具(1)がベース工具(6)と該ベース工具に配置される成形媒体(7、7a)で構成され、該成形媒体(7、7a)が構造形成面(2)からなることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項23】 前記ベース工具(6)は熱伝導度が比較的低い材料を含み、前記成形媒体(7、7a)は熱伝導度が比較的高い別の材料からなることを特徴とする請求項22に記載の装置。

【請求項24】 前記ベース工具(6)用材料がセラミック材料からなる請求項23に記載の装置。

【請求項25】 前記ベース工具(6)用材料は熱膨張が比較的小さく、前記別の材料は熱膨張が比較的大きいことを特徴とする請求項23に記載の装置。

【請求項26】 成形媒体(7)が構造形成シート片からなることを特徴とする請求項22に記載の装置。

【請求項27】 構造形成シート片はベース工具(6)に着脱自在に取り付けられることを特徴とする請求項26に記載の装置。

【請求項28】 ベース工具(6)ローラーであり、且

3

つ構造形成シート片はベース工具(6)に巻かれ、前記適用中には、ベース工具(6)から巻外され、板ガラス(3)に移動することを特徴とする請求項27に記載の装置。

【請求項29】 ベース工具(6)がローラーであることを特徴とする請求項28に記載の装置。

【請求項30】 更に、成形媒体(7)をベース工具(6)に固定する構造体(7c)を備えて成ることを特徴とする装置。

【請求項31】 ベース工具(6)がローラーを含み、成形媒体(7)が該ベース工具(6)に巻かれる材料ストリップ(7a)からなることを特徴とする請求項30に記載の装置。

【請求項32】 ベース(6)は前記材料ストリップ用案内構造を有することを特徴とする請求項31に記載の装置。

【請求項33】 成形工具(1)には前記ベース工具(6)として作用する前記ローラーから軸が平行に離間する補助ローラー(14)が設けられ、前記材料ストリップ(7a)はローラー(6、14)の両方に且つ前記案内構造を通して巻かれ、連続的に供給繰り出されることを特徴とする請求項31に記載の装置。

【請求項34】 ベース工具(6)は前記材料ストリップを供給する手段を含み、補助ローラー(14)は上記材料ストリップ(7a)を繰り出す手段を含むことを特徴とする請求項33に記載の装置。

【請求項35】 更に、前記ベース工具(6)と前記補助ローラー(14)上を案内される材料ストリップ(7a)を締め付ける張設ローラー(12)を備えて成ることを特徴とする請求項33に記載の装置。

【請求項36】 成形工具(1)の構造形成面には複数のキャビティー又は凹部が設けられ、更にベース状材料(2a、13)を該キャビティー又は凹部に拡げるドクターブレード(11)を備えて成ることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項37】 成形工具(1)の構造形成面には複数のキャビティー又は凹部が設けられ、更にベース状材料(2a、13)を該キャビティー又は凹部にロールして拡げる平面ローラー(12)を備えて成ることを特徴とする請求項15に記載の装置。

【請求項38】 外部熱源がレーザーダイオードアレー(17)又はレーザーストリップ装置で、板ガラス(3)の上で前記ベース工具(6)の傍らに配置されることを特徴とする請求項33に記載の装置。

【請求項39】 外部熱源がレーザーダイオードアレー(17)又はレーザーストリップ装置で、板ガラス(3)の上で前記ベース工具(6)の傍らに配置されることを特徴とする請求項36に記載の装置。

【請求項40】 外部熱源がレーザーダイオードアレー(17)又はレーザーストリップ装置で、板ガラス

4

(3)の上で前記ベース工具(6)の傍らに配置されることを特徴とする請求項37に記載の装置。

【請求項41】 構造形成面(2)が凸状構造形成部を有し、且つ所定の円錐度を有し構造形成面上の硬化素成部からの取り外しを改善する構成を特徴とする請求項15に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、板ガラスに(内又は上に)大型精密構造を形成する方法及び該方法を実施する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 大型精密構造が付与された板ガラスは、精密用途、特に光学ガラスの分野で必要とされる。この種のガラスは、例えば、新世代フラットディスプレイ・スクリーン装置(プラズマ・ディスプレイパネル(PDP)、プラズマアドレス化液晶(PALC))のディスプレイを含む。活動ディスプレイスクリーンの全幅及び全高に亘って延長し、放電によりプラズマが起動される、個々のライン及びカラム制御用マイクロチャネル構造は、このディスプレイスクリーン用板ガラスに設けられる。その断面にある各個々のチャネルの境界は、幅を出来るだけ小さくした(即ち、 $100\mu\text{m}$ 未満)矩形クロスピースにより設けられる。充分な放電の体積を得る為、クロスピースの高さはその幅より実質的に大きい。クロスピースの間隔は出来るだけ小さくすべきである。 $360\mu\text{m}$ と $640\mu\text{m}$ の間が今のところ典型的な値であるが、これは少量生産で達成されている。クロスピースの高さは、 $50\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ の幅で $150\mu\text{m}$ から $250\mu\text{m}$ である。プラズマアドレス化液晶(PALC)ではプラズマ開始用二電極がクロスピースにより区切られた各個々のチャネルを通して延び、プラズマディスプレイパネル(PDP)ではプラズマ開始用の一電極がクロスピースにより区切られた各個々のチャネルを通して延長する。

【0003】 例えば寸法が $360\text{mm} \times 650\text{mm}$ の25インチPALCスクリーンを構成するこの平らなディスプレイスクリーン・ガラスの構造形成過程では、後で電極を位置決めする為に、チャネルの正確な側方寸法化、相対的位置決め及び再現性、従って成形工具の安定性が極めて重要になる。従来のクロム・ニッケル鋼による熱成形に基づく方法では、熱膨張係数は約 $12 \times 10^{-6}/\text{K}$ に達する。例えば、25インチPALCディスプレイスクリーンに要するような約 360mm の工具長に対しては、K温度の変動で約 $4\mu\text{m}$ の長さ変化が常に生ずることとなる。マイクロチャネルにおいて電極が要求される位置決め精度は $\pm 10\mu\text{m}$ の範囲にあることを考えると、 $\pm 2.5\text{K}$ の温度バラツキはかなりの問題を生ずる。大型ディスプレイスクリーン、例えば42インチディスプレイスクリーンでは、許容温度変動はかなり

低くなる。これ等の問題は、大型精密構造をもつ板ガラスの他の応用においても同様である。

【0004】板ガラスに構造を形成するため、適切に構造が形成された成形工具を用いる熱成形方法が知られている。しかしながら、現在の仕様は、圧延、プレス成形等の従来の熱成形方法の大型精密構造形成に対する可能な適用を制限している。

【0005】従来の熱成形方法には次の欠点がある。
—ガラスと成形工具として作用するプレス又はロール成形工具の間の接触が短時間だと、即ちガラス構造の流動の為に固化前に作業工具がガラスから引き出されると、この接触の後に強い丸みが生ずる。

—ロールプレス成形法で用いられる長時間接触では、工具とガラスの強い温度差と異なる熱膨張の為に、許容出来ない応力が発生する。工具温度が高い両方法で工具のガラスへの付着を阻止するのはもっと難しい。

【0006】これ等のガラスを製造する方法で更に本質的に要求されるのは、構造の局部的分布と形態を極度に一定保持する製造プロセスの維持である。従来の熱成形の更なる制限は次の通りである。

—成形工具は従来の熱成形では完全に加熱されるので、ガラス接触面に十分な表面温度を得る為に、要求される±0.5の精度範囲（普通の作業工具鋼と仕様が要するガラス面の面積で）において非再現性高温が生じ、これが作業工具の非許容変形をもたらす。

—構造半径が小さい構造化ガラスでは、その形成中に工具消耗が大きくなり、成形工具の交換が必要になる。

【0007】これ等の制限と欠点故に、熱成形法による現在の構造形成方法はこれまで大型精密構造の形成には用いられていない。その代わり、この種の構造は現在の技術水準によればスクリーン印刷法により板ガラスに付与されている。スクリーン印刷法では、上記フラットディスプレイスクリーンのクロスピースの構造を形成する境界をガラス半田により板ガラス内に層状に圧入する。形成される構造、例えばクロスピースに対応する開口もった適当なマスクを半田に当て、形状化を生ぜしめる。ここでマスクは各加圧成形層毎に当てなければならない。平坦ディスプレイスクリーンガラスの上記クロスピースに対しては、クロスピース相互間に2から3層で貼られる厚さ30 μ mの電極に基づいて、高さが約200 μ mで幅が平均で約70 μ mの層が約10から15必要である。

【0008】これ等のスクリーン印刷法はかなりのプロセス工学経験が必要である。マスクをガラス半田に当て、マスク開口を充填した後、硬化を生じなければならない。また、半田は、ガラス生地を含むその物理的及び化学的性質（例えば膨張係数）及びガラス半田を適切なガラス生地と接触する実々の用途に合うかかる性質（例えばプラズマ開始容易性）に関して調節、選択されなければならない。用途によってこの種のガラス半田を硬化

するには、普通450℃で5～10分の処理時間を要し、15層となるとかなり長い処理時間となる。従って、公知のスクリーン印刷法はプロトタイプ作成に限られ、その後の連続生産には不経済で、不向きである。

【0009】

【発明により解決されるべき課題】従って、本発明の目的は、大型精密構造を板ガラスに形成する方法及び装置であって、大型精密構造の連続生産に適し、これを適切な材料、即ちペーストを板ガラスに付着し、続いて硬化することにより形成する方法及び装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決する手段及びその作用・効果】上記課題を解決する為に、本発明による、板ガラスに大型精密構造を形成する方法は、

a) 構造を形成するペースト状材料を成形工具の構造形成面に供給し、

b) 成形工具を単式加圧して上記ペースト状材料を板ガラスに付着し、該付着ペースト状材料を硬化し、

c) 成形工具の構造形成面を、形成される構造の高さにより予め決められた成形工具表面深さ部位が所定の必要とされるプロセス温度に達するまで、外部より局部加熱することにより上記板ガラスに付着した硬化材料を溶着することを特徴とするものである。

【0011】本発明によりこの方法を実行する装置は、一構造形成面が設けられ大型精密構造を形成するペースト状材料を受容する成形工具と

一構造を形成するペースト状材料を成形工具の構造形成面に供給する手段と

一成形工具を板ガラスに単式加圧して該板ガラスにペースト状材料を付着する手段と

一板ガラスに付着したペースト状材料を硬化する手段と一成形工具の構造形成面を外部熱源により局部加熱することにより板ガラスに付着したペースト状材料を所定温度に加熱して溶融する手段を備えて成ることを特徴とするものである。

【0012】これ等の特徴故に、本発明は板ガラスに比較的ペースト状の材料を付着し、続いて硬化することにより、板ガラスに大型精密構造を形成することを有利に且つ経済的に可能にする。

【0013】板ガラスに大型精密構造を形成する方法は、そのための装置と共に、構造を形成するペースト状材料を冷間て成形工具の構造形成面に供給し、次いで硬化中に成形工具を板ガラスに加圧するものとして欧州特許文献0802170A3に記載されている。

【0014】しかしながら、本発明の原理は上記欧州特許文献に記載された冷間プレス成形方法とは違い、熱間成形又は形状化方法に係わる。板ガラスに付着された高温溶着グリッド又はパターンでは、板ガラスとの結合は単純な焼き付けの場合、即ち接着層が更に必要となる上

記欧州特許出願の場合の硬化及び焼結より実質的に密着で且つより安定である。勿論上記欧州特許出願でも放射熱が用いられているが、付着材料を流動させるためのもので、形状化作業工具を加熱し板ガラスに付着したペーストを溶融するためのものではない。

【0015】本発明の好ましい実施例においては、構造形成工具の構造形成面の局部加熱のためにレーザー放射を用いる。この種の装置では、工具の構造形成面を極めて望ましく均一に加熱出来る利点がある。これは、誘導加熱装置又は電気抵抗加熱装置でも得られる。

【0016】この加熱は、他の適切な既知の熱源、例えばフレームストリップ装置 (flame strip device) で補充して極めて高いパワーを要する高価な放射透過強化ガラスの使用を回避することが出来る。

【0017】外部熱源で構造形成面を加熱して成形工具全体を過剰に加熱する必要を回避するため、本発明の好ましい実施例では成形工具は内部冷却しても良い。

【0018】成形工具により構造を形成する実施例は幾つか有る。即ち、本発明の一実施例によれば、ペースト状材料が塗布された成形工具は構造が形成されるガラス面に連続してロールすることが出来る。

【0019】工具消耗故に完全な成形工具を絶えず高費用で交換する必要を回避するため、構造をベース工具とそれに着脱自在に取り付けられペースト状材料用構造形成面がある成形媒体を備えた2部材成形工具で構造を形成すると有利である。ある程度の消耗があった後、成形媒体のみを交換するので比較的容易で経済的である。

【0020】更にこの2部材構成には、作業材料を選ぶのにある程度の自由度がある。本発明の他の実施例によれば、ベース工具を熱伝導度が比較的低い材料から構成し、成形媒体を熱伝導度が比較的高く所定の面深さまで顕著な局部加熱が出来る材料で構成する。

【0021】本発明の他の実施例によれば、ベース工具から成形媒体をロール外しする間にキャピタリー又は凹部にペーストが充填された成形媒体をガラスに押圧してペーストをガラスに接触し、硬化中に塗布ペーストがそこに残留するようにすると有利である。成形媒体の熱容量は少ないので、与えられた構造はより急速に冷却し、これ等の構造の正確で急速の形成が有利に可能となる。

【0022】ペースト状材料はガラス半田、即ち初期状態で既にペーストである材料で良い。このペーストをロールし、ドクターブレードでグラビア印刷のように工具の構造形成面に塗布し、引き続く工具がガラスに接触している間にガラスに結合させ、硬化させる。

【0023】固体ガラス、特に所謂マイクロシート薄ガラスを成形工具の構造形成面に塗布される前に加熱溶融し、ロールし又はグラビア印刷法のようにドクターブレードで塗布することにより成形工具の構造形成面のキャピタリー又は凹部に圧入し、次いでそれを要すれば加熱

された板ガラスに塗布し、溶着、冷却せしめることも考えられる。

【0024】例えば上記ブラッドディスプレイスクリーンの場合、電極構造を形成するため、ペースト状材料は導電性ペーストで良く、成形工具の構造形成面にロールし、ドクターブレードで塗布し、板ガラスの面に接触した後、硬化させることが出来る。

【0025】

【実施例】本発明の具体的実施例を、以下、添付する図面を参照して説明する。図1は、大型精密構造を板ガラス又はガラス板3に熱(熱間)成形する方法を実施する装置を示している。「大型精密構造」はここではクロスピースで分離されたダクト形式であり、「板ガラス」又はガラス板はこの実施例においては平面ディスプレイスクリーン用マイクロ(微細)チャネル構造をもつ板ガラスである。図示の装置は構造形成面2をもつ成形工具1を具備し、構造成形用ペースト状材料2aが供給され、力Fで加熱板ガラス3の上側に押圧され、そこに描出精密構造を印加する。装置は、反力受容部材4を備え、板ガラス3に印加される力Fを平衡させる。

【0026】ガラスに構造を形成するに際し、構造形成ペースト状(粘性)材料2aは公知のスクリーン印刷法で用いられている適当なガラス半田を用いて良く、また電極構造を付与する場合には流動性ガラス又は導電性材料でも良い。本発明の概念において、これ等全ての材料を以下「ペースト」と呼ぶ。

【0027】ガラス半田は一般に粘稠度をもち、それが必要に応じて調節出来る。これを印刷工学に由来する方法により図示のように成形工具1の構造形成面2の構造内に導入し、ロール又はドクターにより工具構造内に塗り込めた後、板ガラス3に押圧されてガラスと結合させ、約450℃である加熱板ガラスの温度で焼結による硬化作用で固化させる。

【0028】ガラス半田の代わりに、ガラスに塗布させる構造体はその遷移温度に亘る加熱によって生ずる粘性ガラスから構成しても良い。ガラス構造形成及びガラス塗布に適した装置を以下に述べる。

【0029】溶融される材料であるペースト2aは最適には、板ガラス3の単位表面積当たり要求される供給体積に対応した適当な厚さで用い、溶融材料が後述の適当な装置により成形工具1の構造内に、ローラーで具体化した成形工具の「加圧速度」と同期して分布されるようにする。ここで「加圧速度」とは、成形工具1が表面積を覆う速度を意味する。

【0030】本発明による平面ディスプレイスクリーン内精密構造において、ダクト又はチャネル間クロスピース形成に要するガラス厚さは約20 μ mから40 μ mとなる。板ガラス、好ましくは通風ガラス、所謂マイクロシートは特殊製造方法(Down-draw)で作られるが、これをここでは用いる。

【0031】この種のマイクロシートは、ガラス以外に、他の溶融が可能な材料から構成しても良い。

【0032】ガラスで構成するマイクロシートは、構造化されて居ず、厚さが薄いので屈曲性が高いガラスであって、ロール材として市販されている。これを塗布前に、成形工具1内でTgに亘って加熱し、流動状とし例えばドクターブレード又は図示しない補助ローラーにより成形工具1の表面2にある構造形成凹部に圧入されるようにする。

【0033】成形工具1の表面はペースト2aの塗布、調整及び接触、即ち溶融と硬化に適したプロセス温度に加熱する必要がある。

【0034】エネルギーの供給を局部的に強力に制限し、極めて効率的に供給するようにして成形工具の完全加熱を回避すると好都合である。これは、成形工具1の構造形成面2のみを構造体の高さにより予め定められた表面深さまで要求される所定温度に加熱するようにしたからである。

【0035】この実施例においては、レーザー5を用いレーザー放射を板ガラス3を通して成形工具1の構造形成面2に向け、工具1を当てる前又は間、即ちペースト2aを板ガラス3に塗布した後、構造形成面2をプロセス温度に局部加熱する。或いは誘導加熱又は電気抵抗加熱を用いても良い。

【0036】それ故に、形成面2内の凹部又はキャピタリーに付着されたペースト材料は外部から要求プロセス温度に加熱することが出来る。

【0037】レーザー5は、発生されるレーザー放射が出来ただけ板ガラスを透過し、即ち板ガラスの顕著な加熱を要しないように選択し、構造形成面2がペーストの硬化に要するプロセス温度に加熱されるようにする。即ち、ガラスはペースト2aと接触している間、適切な代替的エネルギー源により、或程度自己安定となる温度（即ち遷移温度より低い温度）で加熱することが出来る。マイクロシートを溶融状態に保ち且つ塗布ペーストを焼結するために要するエネルギーはレーザー加熱成形工具の温度によりもたらされる。

【0038】ペースト2aが板ガラス3の表面と接触される前に、即ち工具1が上昇された状態で、ペーストが充填された工具の構造形成面2は付加的なレーザーにより予備加熱され、例えばマイクロシートは溶融に適した温度に加熱されるようにする。この付加的レーザーの放射はガラスを通る必要がない、即ち工具1はレーザー放射経路内にあっても、板ガラス3はそうでないで、レーザー放射は紫外又は遠赤外領域のもので良い。

【0039】レーザー放射がガラスを透過するような波長領域の高出力レーザーは市販されており、経済的である。

【0040】必要なら、成形工具1の構造形成面2の加熱は、レーザー5により、或いは誘導又は電気抵抗加熱

により、又は他の適した既知の熱源（フレイムストリップ等）により完全なものとする事が出来る。加熱局所性と局部加熱量の程度を正確に制御出来ることは、従来のエネルギー源と比較してレーザーの利点である。例えば、Nd-YAGレーザー（波長1064nm）や高出力ダイオードレーザー（波長約800nm）は、ガラスを通る透過性が高いので、レーザー源として適している。所望のレーザー用途には、図1に概略的に示されているように、工具1又はその構造形成面2に放射を供給する構造手段が設けられ、これは公知のもので良い。公知の熱源による成形工具1の付加加熱は、上記のように、初期段階で特に有利である。

【0041】ガラスを通る放射を発生するレーザーの付加的使用は、成形工具1により板ガラス3の片側に位置付けられていて、板ガラスと接触すべき金属電極又は導電性ペーストを板ガラスの他の側にあるレーザー5により加熱し、それにより板ガラス3に半田付け又は結合するものである。構造形成面2の加熱によって成形工具1が過度に加熱されることを避けるために、その内部は公知の手段により冷却される。

【0042】作業工具1又はその構造形成面2の加熱は、ガラスが工具に付着する温度TKより低い温度でなされる。温度TKは工具の構造形成面の材料特性及び必要により付着防止被膜、そしてガラスの種類にも依存する。例えば、約840Kまで使用が可能なクローム／ニッケル鋼は、付着する傾向があるのはそれより高温であるので、ガラスに対する付着性は少ない。プラチナ／金合金は更に付着性が少ないが、極めて高価であるので、よりありふれた材料を用いるか、前記の材料を薄層で用いる必要がある。この場合、同材料は消耗した後、新たに用いることが出来る。

【0043】上記工具消耗（角部の鈍化）に伴う経費及び再作業費は、図2の実施例に示されているように、成形工具1の消耗する構造形成面2に成形媒体7により、ペーパーグラビア印刷法のプリント画像を生ずるフォイルに由来するペースト2a用表面構造及び開口を設けると、都合良く回避出来る。この成形媒体は着脱自在にベース工具6に取り付けられる。成形媒体7は、図示のように、種々の種類の構造体で構成することが出来る。図2の主要実施例においては、クロスピースに相應するペースト2a用貫通孔のある薄い構造形成シート7aを設ける。シート7aを位置付けるのに適した構造体7cは、図2に概略的に示されているように、ベース工具6の表面に設けられる。これ等の構造体は、平面ディスプレイスクリーン用途の場合には、直接形成又は形状化用1部材構造形成工具より実質的に簡単に製造されるべきものである。構造形成面2を構成する薄いシート7は、厚さ（高さ）が形成される構造より薄いかそれに等しくても良いが、より厚いほうが有利で、即ち構造体はより高くても良い。所望より高い構造体がガラスにできた場合、

構造体は引き続いて簡単な方法で極めて均一な高さに研磨出来る。

【0044】シート部7には貫通孔7bの代わりに、凹部又はキャビティー、所謂紙印刷技術におけるカップを設けることが出来る。

【0045】熱膨張が少なく且つ摩擦係数が高い材料、特に特殊セラミック材料は、シート7からなる成形媒体の分離が良いため、ローラー又はピストンで構成出来るベース工具6に有利に用いられる。他の要因、例えばガラスへの最小の付着、より高い摩耗（消耗）抵抗及びより高い温度安定性（例えば既述のクロム／ニッケル鋼又はプラチナ／金合金で得られる）は、成形部材7の材料選定に際し考慮される。

【0046】かくして、ベース工具6の構成材料としては熱膨張係数が $0.56 \times 10^{-6} / K$ と極めて小さい石英類（Quartzal）を用いることが考えられる。その場合、同様に許容可能な長さ変化に対し、ベース材料としての鋼のそれと比較して約20倍の温度変差が許容される。

【0047】石英材料は熱伝導度が低い。そこで、成形媒体（部材）に熱伝導度が十分に高い材料、例えば図2の構造化シートを用いると、その場合2部材工具を用いる有利な実施例によれば、所定の表面深さまでの必要な局部にかたよった加熱が可能となる。石英類は同時に電気伝導度が低いので、ベース工具6に対し図1による材料として石英類を用いることは、成形媒体7を誘導又は電気抵抗加熱することができるようになる。

【0048】ベース工具6と成形媒体7を分離することの他の利点は、成形媒体とペーストを、ペーストの成形及びガラス3との接触後それが硬化するまでガラス上に残せることである。そうすると、成形媒体は熱容量が低いので、完全に従来形式の工具をガラス構造体上に残す場合と比較して、実質的により急速の温度変化が可能となる。シートの熱膨張は貫通孔を通して生ずるので、図2のシート7の場合では、特に貫通孔7bが設けられた分割化成形媒体ではガラス3と成形工具1間の応力及び歪が最小になる。成形部材の取り外しは、構造形成面の突出部を円錐化すると容易になる。

【0049】消耗するシート7はベース工具を交換せずに容易に交換出来る。そのために、以下記載する種々のクランプ又は取り付け装置を用いることが出来る。

【0050】ベース工具6と別個の成形媒体7で構成される成形工具の種々の実施例又は変更例が可能で、ペースト2aを成形工具1の成形媒体7に塗布し、塗布ペーストを板ガラス3に溶着硬化するのに用いられる。これ等の一つが図3に例示され、以下に記述される。

【0051】図3に示す工具1は、ベース工具6と成形媒体7から成るローラー8として構成される。成形媒体7はここでも図2と同様の構造が形成されたシートであり、これはクランプ器具6によりベース工具6に取り付

けられる。シートを位置付けるため、ローラー8には図2に図示のものと類似する構造7cがある。ローラー8の回転軸10は水平であり、位置的には固定されている。ガラス3は、送り速度がVでローラー8に下を通り、ローラー8は矢印方向に回転し、板ガラス3の表面をロール掛けしながら所望の構造をそれに付与する。ローラー8は垂直方向の移動と押圧が制御される。

【0052】グラビア印刷由来のこの実施例では、ベース工具6の全体が板ガラス3を成形媒体7と接触させる。グラビア印刷技術よりの適当なクランプ法により、ベース工具6上の成形媒体7の均一な接触が保証される。

【0053】ローラー軸10が図示矢印の通り上下方向にのみ移動出来るようにこれを維持する構造装置には種々のものがある。かかる装置を記述すると、板ガラス3に力Fで押圧されるローラー8であり、このローラー8は板ガラスの移動のみで回転するローラー軸10には駆動装置を設けることも出来る。

【0054】塗布されるペースト2aを成形媒体7の貫通孔に、即ちペースト2aで充填されるべき構造形成プレス又はローラー工具8のキャビティー又は凹部に送り込むために種々の可能な手段が考えられる。

【0055】図3の装置では、以下前進波と呼ぶドクターブレード11と、ローラー8間の遷移領域にあるペースト2aの溜まりがこれ等のキャビティー又は凹部に圧入され、このドクターブレードによりローラー8上に水準面が設けられる。この種のドクターブレードは印刷機に用いられるものである。成形ローラー8内の表面にあるキャビティー内を除いてペーストを無くし、平滑平面とすることが望ましい。

【0056】図4に示す図3のものと同様の実施例では、ドクターブレード11の代わりに平滑な逆転ローラー12を設け、これがペースト2aの前進波を成形媒体7に設けられたキャビティーに圧入して平滑平面を形成する。

【0057】図5に示す図3と同様の実施例では、溜まったペーストの代わりに溶融マイクロシート薄ガラス13が成形媒体7のキャビティーに圧入され、ドクターブレード11により平滑面がローラー11上に形成される。この実施例は、マイクロシートをTgを越える温度に加熱する前段加熱を要する。

【0058】図4による図6に図示する実施例では、図5のように表面が平らな逆転ローラー12により溶融マイクロシート薄ガラスが成形媒体7の構造体内に圧入される。

【0059】これ等全ての実施例において、キャビティー内のガラスはレーザー5等の加熱源により成形媒体7を調質してその軟化又は溶融状態になり、ローラー8を更に回転して板ガラス3の面と接触するまでその状態が維持される。構造形成ローラーが板ガラスと接触する

と、ペースト2 a (ガラス半田又は溶融マイクロシート) が板ガラス3と接触しペースト2 aと板ガラス3が結合する。

【0060】構造形成プレス又はローラー工具をペースト2 aで充填する更なる可能性では、図7に図示のように、ペースト2 aを板ガラス3上に構造形成ローラー8の直前に置くと、ペーストは前進波として構造形成ローラーから移動する。ローラー8の構造体は前進波内の圧縮力によりペースト2 aが充填される。

【0061】図7の実施例の変更例を示す図8において、構造形成ローラー8のキャビティはペーストとしての溶融態ガラスが充填される。ここでは、ローラーの前の前進波に大きな圧縮力は不都合であると考えられる。

【0062】図3から図8において、ペーストを構造形成工具に供給する種々の可能な構成が2部材工具に対して示された。これ等の方法は、周囲に構造形成面がある従来の1部材工具でも同様に行うことが出来き、その場合更に詳細な説明と図面の例示を要さないものと考えられる。

【0063】しかしながら、成形工具の2部材構成は方法の更なる変更例を可能にするので、以下これ等を図9から図13を参照して説明する。図3による2部材工具を示す図9において、成形媒体7内のキャビティは、特に図3から図8に示す実施例によればペーストで充填される。図3から図8の実施例とは違って、シート7から成る成形媒体が構造形成ロール8のロール掛け中にペースト工具8から巻き出される。成形媒体7は、板ガラス3の表面と接触した後、板ガラス3上に留まる。これ故に、ペーストの硬化(焼結工程又は溶融マイクロシートの冷却工程)中に、ペーストの機械的安定化が生じ、成形媒体はペーストの流出を阻止する。形成後冷却媒体はその熱収縮が固化マイクロシートガラス又はガラス半田の収縮より大きいので、構造体から容易に除去される。成形媒体に突出部に適度の円錐度があれば、この除去が容易になる。

【0064】図10に示す更なる実施例において、成形媒体はローラー形状ベース工具6にコイル状に巻かれた材料ストリップ7 aであり、図3から図8におけるような取り付けられた構造形成用シートではない。図10の実施例は言うなれば図3のそれの変更例である。シート7が取り付けられる代わりに、材料ストリップ7 aがベースローラー6の一端で始まり、それを相互離間する作用もあるコイル状予備構造形成周囲部材に沿ってベースローラー6に巻かれている。塗布又は付着されるペーストは、マイクロシートガラスを予備加熱した後、要すれば例示した方法(図3から図8によるドクターブレード掛け又はロール掛け方法)によりストリップの個々の層間の隙間に塗り込まれ又はブラシで塗り込まれる。この実施例には、制限、即ち図3の実施例による場合と違っ

て、ベースローラー6のストリップコイル間に一連の間隙がある。しかしながら、それ故に図10の実施例は、例えば前述の平面ディスプレイスクリーンに應用が要求される、板ガラス上へ線形構造を付与するのに専用される。

【0065】成形媒体が掛けシートでなく、図10の実施例におけるようにストリップで構成される更なる実施例が図11に示されている。図10の実施例では材料ストリップはローラー6に固定され、このローラー6がロールされ材料ストリップ7 aをガラス3の面に巻き出すようにしたが、図11に図示の実施例では材料ストリップ7 aである成形媒体は当該構造上に所定の時間だけ止めおかれる。図11の実施例はこのため、成形用ベースローラー6と補助ローラー14との二つの軸平行ローラーを用いる。成形用ベースローラー6はその一端に材料ストリップが供給され、ローラー軸に直角に材料ストリップ7 aを供給し、材料ストリップを離間するように作用する閉じたリングが設けられる。ベースローラー6はまた、構造形成材料ストリップ7 aを板ガラス3上に位置決め、ペースト硬化中にそれを当該構造体に残す作用がある。かくして、ペーストの硬化(焼結工程又はマイクロシートの冷却工程)中、図9の実施例の場合(成形媒体がペーストの流出を阻止する)と同様に、従来の熱成形方式ではなしえなかったペーストの機械的安定化が起こる。成形用材料ストリップ7 aは、塗布ペーストの硬化及びレーザー5による板ガラス3との溶融の後、ベースローラーに軸平行する補助ローラー14により除去される。この補助ローラーは好ましくは、ベースローラー6の最終温度を補償又は平衡化出来、従ってその長さ変化を補償又は平衡化出来るようには形成されない。材料ストリップの除去は、補助ローラーの一端で表示矢印のように生ずる。また、何本かのストリップ供給と除去を同時にすることも可能である。

【0066】補助ローラーの後部でのストリップ7 aの横方向案内はガラス3の移動により行われる。これは、塗布ペーストは構造形成後極めて急速に固化し、ストリップ7 aは、補助ローラー14から離れるまで横向きに固定されるからである。

【0067】構造を形成するストリップ7 aの幅は、約150~750 μm から50~100 μm のクロスピース幅を引いたもの、好ましくは200~600 μm となる。しかしながら、150 μm の幅のストリップを用いることも出来るが破断強度または引裂強度は低下する。ベースローラー6上の案内リングにより予め決まるストリップ相互間の間隔は、約50~100 μm とすべきで、好ましくは出来るだけ小さくする。ガラスへの付着及びコストに関し図1の実施例に関連して記載された制限条件は、図10及び図11の実施例の材料ストリップにも適用される。プラチナ/金合金はそのガラスとの非付着性故に特に有利であるが、他方極めて高価であるの

で、この材料から製造された固体ストリップは再溶解する必要がある。このような出費を阻止するため、その代わり、適切な引っ張り強度を有し、付着防止層を備えた銅ストリップをベース材料としても良い。

【0068】材料ストリップ7aの加熱はレーザー放射により有利に行われるが、前述のように、これは誘導加熱又は電気抵抗加熱によっても良い。

【0069】石英類(Quartzal)から成るベースローラー6は、2.5インチPALCディスプレイスクリーン用には約360mmのディスプレイ幅に対して約±40℃の温度公差で調質し、±10μmの所望精度を阻止する更なる熱膨張が生じないようにする必要がある。尚、一般的説明のため、図11に図示の材料ストリップを用いる実施例はその構造が實質的に公知のウェーハソー(wafer saw)に対応するものであることを指摘しておく。ローラー6と11の距離は送り速度に依存し、材料ストリップ7aが塗布ペースト構造内に数秒から数分間、この構造が硬化するまで止めおくようにする。

【0070】材料ストリップ7aはベースローラー6上の加熱により熱膨張のため緩むので、図11Aの実施例ではこのローラーに平行し且つ材料ストリップを緊張させ、張力下に置く構造形成用ローラー15を別途設けると有利である。これにより、材料ストリップは比較的小さい角度範囲でベースローラーに接触するようになる。図11Aの装置の構成に適した構造要素は周知である。

【0071】これまで述べてきた実施例は、成形媒体(部材)7及び又は7aとペースト2aを加熱するレーザーと組み合わせて用いることが出来る。図12は、図11の実施例に、成形媒体の板ガラス3と接触する面を加熱するのに適したレーザー放射加熱装置を設けたものである。数個のダイオードレーザーを並列に配置したアレーがレーザー源5として作動する。このレーザーアレーは、ベースローラー6の幅に亘ってローラー軸に平行な均一な放射面(プロフィール)を発生する。板ガラス3は搬送ローラー16上を案内され、且つ押圧力Fにそれと逆向きの力を与えるスライドフット片4上の一端で案内される。レーザーアレーは板ガラス3の下でスライドフット片4と隣接して位置し、レーザー放射を成形媒体7aに向ける。出力で800nmの波長を持つ適切なレーザーとして、例えば、0.5mアレー長でパワーが800ワットのものが商業的に入手可能である。全出力(パワー)の普通配分30%が熱として消費されれば、約240ワットの加熱エネルギーを発生する。200nmの銅作業材料を用いる成形媒体は、360mm×6.50mmの典型的なディスプレイスクリーン用板ガラスに対して800ワットのレーザーにより約1分間内に10.0Kに加熱することが出来る。レーザー出力は、数個のレーザーダイオードアレーを用い、何倍にも多量化する

ことが出来る。

【0072】レーザー源5は他の位置(ガラスとの接触面の前又は後ろ)でも用い、成形媒体7、7aのガラス3との接触面をレーザー放射加熱する以外に成形媒体と成形ペーストを加熱しても良い。接触前の加熱(マイクロシート加熱)中に、レーザー放射はガラス3を透過してはならないが、放射がガラス中で高度に吸収されるレーザー源も用いることが出来る。図13はこの種の装置を示し、図中レーザーダイオードアレーがベースローラーに対して横方向に配置されている。

【0073】この横向きレーザーダイオードアレーは上記実施例以外の実施例においても用いることが出来、特に図12と図13によるレーザーと組み合わせ可能である。

【0074】本出願のため、また上記特許請求の範囲の請求項において、用語「ペースト状材料」はペーストの流動又は粘性特性をもつ材料を指すものである。

【0075】1997年3月29日付け独出特許出願第19713311、8-45号を茲に引用してその開示内容を挿入する。この独出特許出願は、上記及び請求の発明を記述し、本出願における優先権の基礎を提供するものである。

【0076】板ガラスに大型精密構造を形成する方法及び装置に関し発明を以上具体化された通り記述及び例示したが、本発明は図示又は記述の詳細に限定されるものではなく、その精神から如何ようにも逸脱することなく種々の修正及び変更が可能なることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】媒体(ガラス)がレーザー放射に透過なレーザーにより成形工具の構造形成面を加熱する本発明による装置の主要概略的平面図である。

【図2】ベース工具と成形媒体のある2部材成形工具の詳細の概略的断面図である。

【図3】ベース工具としてローラーを、成形媒体としてローラーに巻かれた構造形成シートを用い且つ構造形成ペーストを成形媒体に塗布するドクターブレードを備えた図2による2部材成形工具の概略的断面図である。

【図4】図3による2部材成形工具であって、ペーストを成形媒体に塗布する第二の均一な又は表面が滑らかなローラーを用いる成形工具の概略的断面図である。

【図5】図3による2部材成形工具であって、成形媒体にペーストとしてマイクロシート形式の溶融板ガラスを塗布するドクターブレードを用いる成形工具の概略的断面図である。

【図6】図3による2部材成形工具であって、成形媒体にペーストとしてマイクロシート形式の溶融板ガラスを塗布する表面が滑らかなローラーを用いる成形工具の概略的断面図である。

【図7】図3による2部材ローラー成形工具であって、ローラー工具の前に前進波によりペーストを成形媒体に

17

導入する成形工具の概略的断面図である。

【図8】図3による2部材ローラー成形工具であって、マイクロシート形式の熔融板ガラスをローラー工具の前で前進流により成形媒体に塗布する工程中の成形工具の概略的断面図である。

【図9】図3による2部材成形工具であって、その構体内にペーストがある構造形成シート形式の成形媒体をベースローラーのロール掛け動作中にベースローラーから巻外され、ガラスに押圧し、硬化段階でガラスに付着せしめる成形工具の概略的断面図である。

【図10】成形媒体として材料ストリップがコイル状に何度も巻かれ、シートの代わりに板ガラスに塗布中に巻出されるベースローラーを用いる2部材成形具の斜視図である。

【図11】(a)一方がベースローラーで、成形媒体として何度も巻出される材料ストリップを用いる二軸平行ローラーを備えた成形工具の斜視図である。

(b)材料ストリップの熱伸長中に材料ストリップを引る伸ばすためのテンションロールの周りに材料ストリッ

18

プを備えた図11による実施例のための付加装置の概略的側面図である。

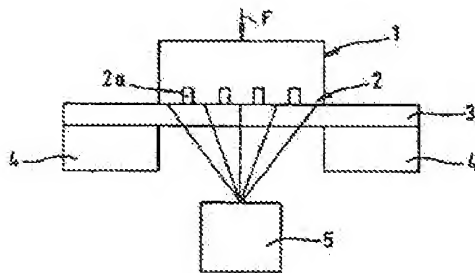
【図12】板ガラスの下にレーザーダイオードアレーを備えた図11(a)及び/又は図11(b)によるレーザー放射加熱装置の斜視図である。

【図13】ベースローラーの上にそれと隣接してレーザーダイオードアレーを備えた図11(a)及び/又は図11(b)によるレーザー放射加熱装置の斜視図である。

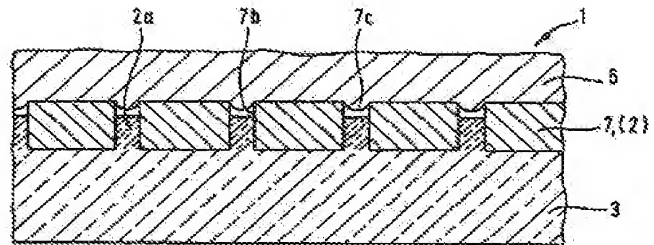
10 【符号の説明】

1…成形工具、2…構造形成面、2a…ペースト、3…板ガラス、4…スライドフット片、5…レーザー、6…ベース工具、7…成形媒体、構造形成シート、7a…材料ストリップ、7b…貫通孔、7c…構造体、8…ローラー、9…クランプ器具、10…ローラー軸、11…ドクターブレード、12…逆転ローラー、13…熔融マイクロシート薄ガラス、14…補助ローラー、15…構造非形成ローラー、16…レーザーダイオードアレー。

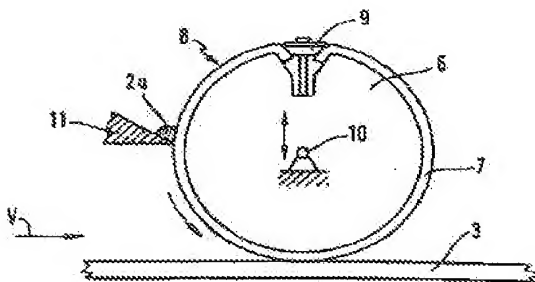
【図1】



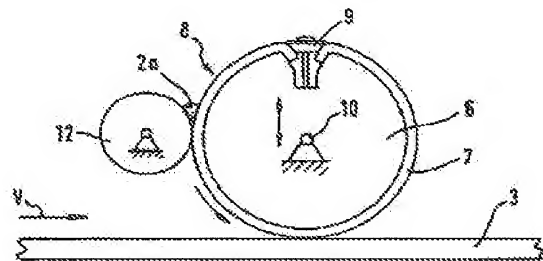
【図2】



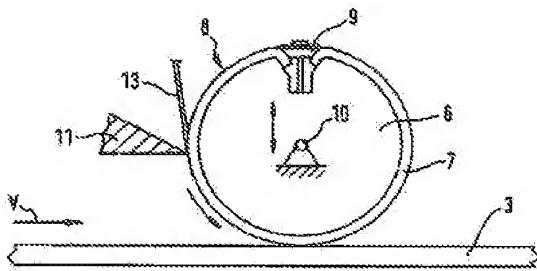
【図3】



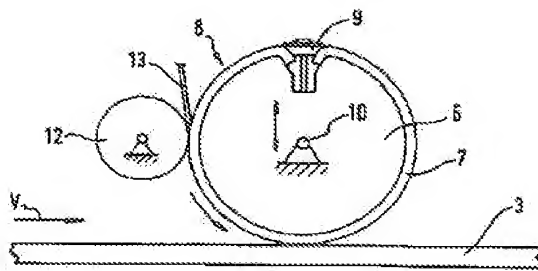
【図4】



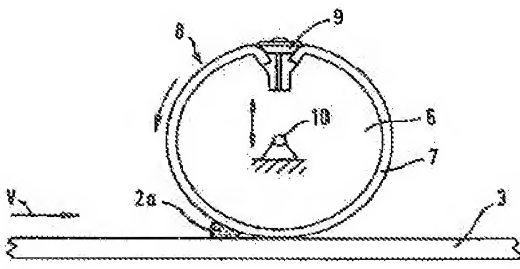
【図5】



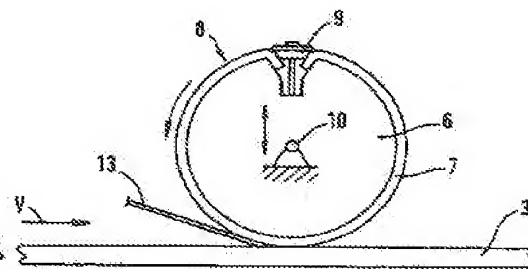
【図6】



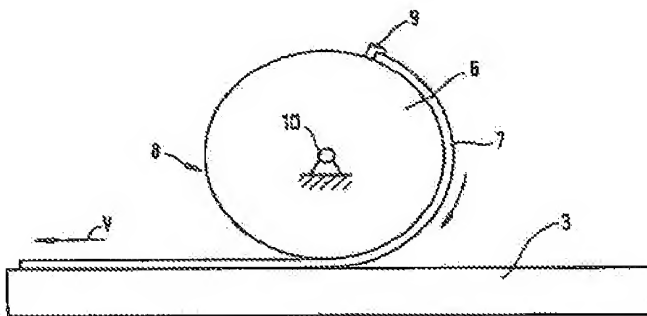
【図7】



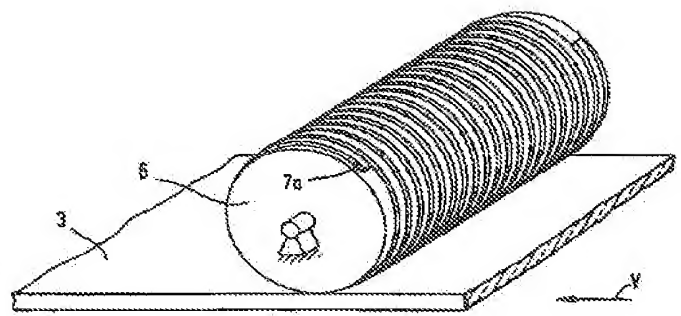
【図8】



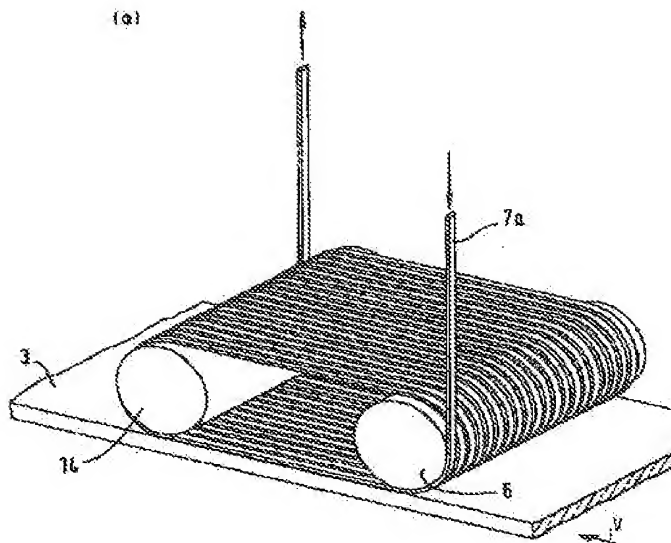
【図9】



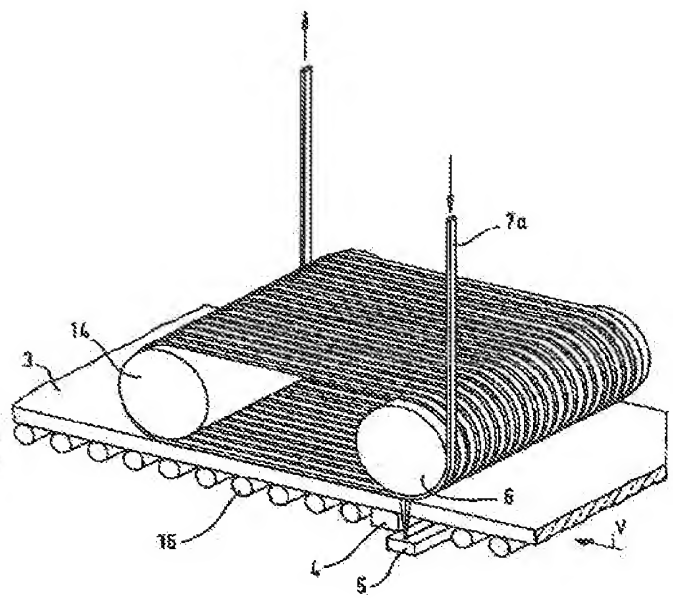
【図10】



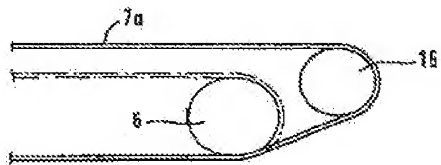
【図11】



【図12】



(b)



【図13】

